



СПЕЦИФИЧНОСТ ОШТЕЋЕЊА СЛУХА

ТЕМАТСКИ ЗБОРНИК РАДОВА

НОВЕ ТЕНДЕНЦИЈЕ

**СПЕЦИФИЧНОСТ ОШТЕЋЕЊА СЛУХА –
НОВЕ ТЕНДЕНЦИЈЕ
ТЕМАТСКИ ЗБОРНИК РАДОВА**

Приредиле:

Мина Николић, Миа Шешум, Ивана Веселиновић

Београд, 2020.

ЕДИЦИЈА: МОНОГРАФИЈЕ И РАДОВИ

СПЕЦИФИЧНОСТ ОШТЕЋЕЊА СЛУХА – НОВЕ ТЕНДЕНЦИЈЕ ТЕМАТСКИ ЗБОРНИК РАДОВА

Издавач

Универзитет у Београду
Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију
Издавачки центар Факултета (ИЦФ)

За издавача

Проф. др Снежана Николић

Главни и одговорни уредник

Проф. др Бранка Јаблан

Уредници

Мина Николић
Миа Шешум
Ивана Веселиновић

Рецензенти

др Јасмина Ковачевић, редовни професор
Универзитета у Београду – Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију
др Сања Ђоковић, редовни професор
Универзитета у Београду – Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију

Компјутерска обрада текста

Биљана Красић

Зборник радова ће бити публикован у електронском облику – CD

Штампар

Универзитет у Београду
Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију
Издавачки центар Факултета (ИЦФ)

Тираж

200

ISBN 978-86-6203-141-9

Наставно-научно веће Универзитета у Београду – Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију донело је одлуку бр. 3/9 од 8. 3. 2008. године о покретању едиције Монографије и радови.

Наставно-научно веће Универзитета у Београду – Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију, на седници одржаној 14. 7. 2020. године, одлуком бр. 3/96 од 20. 7. 2020. године усвојило је рецензије рукописа тематског зборника радова „Специфичност оштећења слуха – нове тенденције”, групе аутора.

Радови у овом зборнику су проистекли из следећих научних пројеката: „Утицај кохлеарне имплантације на едукацију глувих и наглувих особа” (бр. 179055) и „Креирање протокола за процену едукативних потенцијала деце са сметњама у развоју као критеријума за израду индивидуалних образовних програма” (бр. 179025), који су финансирани од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

ПОСТИГНУЋА НА НУМЕРИЧКОМ СКРИНИНГ ТЕСТУ КОД ДЕЦЕ ИЗ СРБИЈЕ И КАНАДЕ

Славица М. ГОЛУБОВИЋ, Исидора М. РАДОЊИЋ*

Универзитет у Београду – Факултет за специјалну едукацију и
рехабилитацију, Београд

Циљ истраживања је провера хипотезе да се деца из Србије и деца из Канаде, разликују у постигнућима на Нумеричком скрининг тесту (НСТ) који корелира са аритметичким компетенцијама деце у основној школи.

Укупан узорак чинило је 105 субјеката старости између 8,10 и 9,58 година, при чему је група из Србије обухватала 27 ученика трећег разреда основне школе у Београду а група из Канаде, 78 ученика трећег разреда основне школе у Онтарију. НСТ тестом испитане су базичне математичке компетенције деце у обе земље.

Утврђено је да постоје статистички значајне разлике у постигнућима на симболичком субтесту НСТ теста између испитаника из Србије и испитаника из Канаде у корист испитаника из Србије, да не постоје разлике у постигнућима ових испитаника на несимболичком субтесту и да на узорку испитаника из Србије, не постоје разлике у постигнућима између дечака и девојчица, на обе субскеле примењеног инструмента.

Препорука за даља истраживања је валидирање примењеног инструмента на већим репрезентативним и хетерогеним узорцима деце истог узраста из наше популације, узимајући у обзир следеће критеријуме за валидирање: невербални ИҚ, оцене ученика из свих школских предмета текуће године, скале процене за учитеља, упитника за родитеље и резултата закључног теста из математике.

Кључне речи: нумерички скрининг тест, група, пол, узраст

УВОД

Специфични поремећаји у учењу (ССУ) представљају значајно научно подручје због високе учесталости ових поремећаја код деце, од 1 до 30% деце у укупној популацији (Weinberg, Harper & Brumback, 2001 према Голубовић, 2004; Голубовић, 2012), њиховог високог коморбидитета са другим поремећајима (коморбидитет између дислексије и дискалкулије износи 20-60%; Von Aster & Shalev, 2007) и због проблема око дефинисања основних термилошких одредница.

* isidoramradonjic@gmail.com

Према америчком националном комитету за сметње у учењу (The National Joint Committee for Learning Disabilities – NJCLD), неспособност учења је генерички израз за хетерогену групу поремећаја која се манифестује значајним сметњама у успостављању и примени способности слушања, говорења, писања, резоновања или математичких способности. Сметње у учењу могу се јавити у склопу осталих сметњи (сметње чула, интелектуалне ометености, социјалних или емоционалних поремећаја) или утицаја средине (психогени фактори, културне разлике итд.), али оне нису директна последица тих услова или утицаја (Голубовић, 2011).

Деца са сметњама у учењу обично имају просечну или натпросечну интелигенцију мерену стандардним тестовима па је то један од разлога што се сметње и поремећаји учења касно откривају, тек са поласком детета у школу, а често и касније, у вишим разредима основне школе (Голубовић, 2011).

Према истраживачким критеријумима за класификацију менталних поремећаја и поремећаја понашања ИЦД -10, главни критеријум за процену ССУ је дискрепанца између општих способности детета и његове ефикасности у савладавању одређене школске вештине (дискрепанца од две стандардне девијације када је реч о критеријумским тестовима за савладавање школских вештина), упркос одсуству чинилаца који би је могли објаснити (неуролошке или психијатријске болести, сензорна или едукативна или социјална депривација, снижене интелектуалне способности или емоционални проблеми детета).

Америчко психијатријско удружење (АПА) препознаје три главна типа сметњи/поремећаја у учењу: дислексију, дисграфију и дискалкулију, док неки аутори сматрају да постоји и четврти тип поремећаја учења назван диспраксија, који се односи на децу са сметњама у планирању и извршавању задатака који захтевају коришћење финих моторних вештина (Голубовић, 2012).

Осим термина развојна дискалкулија и сметње у учењу математике (MLD- mathematical learning disability) који се односе на исти конструкт са преваленцом од око 6% (Butterworth, 2011; Gordon, 1992), у литератури сусрећемо и термине „сметње у учењу аритметике” или „специфичне сметње у аритметици” (McLean & Hitch, 1999 према Butterworth, 2005; Карић, 2006). Различити термини и дефиниције имплицирају да постоји неусаглашеност око тога да ли је у питању оштећење/ометеност, тешкоћа односно сметња или поремећај.

Тачан механизам настанка развојне дискалкулије још увек није познат. Узроци овог поремећаја се највише повезују са дефицитима или дисфункцијом централног нервног система и генетским чиниоцима, али преовладава мишљење да ове сметње потичу од абнормалности у когнитивним процесима који у великој мери произилазе из неког облика биолошке дисфункције. Неуролози сметње у учењу математике објашњавају терминима лаког или умереног одступања у раду мозга или закаснелог формирања одређених виших функција кортекса.

Развојна дискалкулија се чешће јавља у одређеним породицама. Бројна истраживања су утврдила постојање генетске предиспозиције за успорен развој основних нумеричких функција и/или лингвистичких, визуо-спацијалних и егзекутивних (Голубовић, 2011; Shalev et al., 2001). Познато је да сазревање ових функција такође може бити детерминисано утицајем срединских чинилаца као што је нпр. стрес, што може да објасни значајну повезаност дискалкулије са АДХД синдромом и дислексијом (Rubinsten, 2009).

Висок коморбидитет између дискалкулије и других поремећаја пре свега дислексије, али и са АДХД синдромом је један од разлога што међу научницима не постоји јединствен став да ли је у питању засебан клинички ентитет. Тако, према ауторима који су упоређивали и анализирали радове о дискалкулији из разних сродних области (медицине, психологије, неуролошких наука, специјалне едукације), дискалкулија није засебан клинички ентитет (Kaufman & Von Aster, 2012).

Неки облици математичких сметњи могу да произилазе из недовољно развијених говорно-језичких способности. Тако и коморбидитет између дискалкулије и дислексије од 20-60% (Von Aster & Shalev, 2007), може да имлицира постојање значајне везе између језика и математичких концепата.

Са друге стране, новија сазнања о амазонским племенима Мундуруку и Пираха која у својим културама имају веома ограничен вокабулар за бројеве (Мундуруку племена се конзистентно служе речима које означавају само бројеве од један до три а неконзистентно речима које означавају бројеве четири и број пет док племена Пираха скоро да и не користе речи које означавају бројеве један и два), на невербалном нумеричком тесту „поља са тачкама” којих има и до 80, постижу сасвим задовољавајуће резултате чак и резултате сличне контролној групи француских испитаника. По мишљењу Гелмана и Бутерворта а поткрепљени неуролошким налазима, ова сазнања имплицирају да нумерички концепти имају онтогенетско порекло и неуролошку основу која је независна од језика (Gelman & Butterworth, 2005).

Дирк и сарадници су утврдили високу преваленцу развојне дискалкулије код девојчица (Dirks et al., 2008; Gross-Tsur, Manor, Shalev, 1993), али су емпиријски подаци у овом домену неконзистентни (Badian, 1999; Barbaresi et al., 2005; Russell & Ginsburg, 1984; Shalev, Weirzman, Amir, 1988). Ни код деце типичног развоја нису утврђене разлике између полова код оне деце која су имала најслабија постигнућа на тесту (Kane & Mertz, 2012; Shalev et al., 1993).

Деца са дискалкулијом се разликују по томе што имају много неуобичајених, специфичних грешака као што су парафазичне супституције, персеверације, огледалске погрешке, успореност, стављање бројева у узајамно неприкладан просторни положај, визуелне погрешке, процедуралне погрешке, слабо памћење и препознавање низа бројева, али и специфичне сметње, аритметичке сметње као што су сметње у логици, сметње у планирању, тешкоће при провери резултата и неспособност обављања једноставних рачунских операција (Голубовић, 2011). По наводима Гордона, чини се да у својим цртежима дискалкулично дете омигује цртање фацијалних детаља, посебно носа (Gordon, 1992), што може да буде последица дефицита визуелне пажње за уочавање посебних детаља (Badian & Ghublikan, 1982). Дискалкулично дете је често стидљиво и неприлагођено, а уколико се на време не започне са одговарајућим третманом, може код детета изазвати депресију, анксиозност (Гордон, 1992) и школску фобију (Kaufman & Von Aster, 2012). Нека деца имају удружене социо-емоционалне поремећаје и поремећаје понашања као и проблеме у социјалним интеракцијама (Голубовић, 2011).

Дијагностичка процедура дискалкулије у Србији обухвата општу процену интелектуалних способности, примену тестова за процену математичких способности и процену предматематичких вештина. Слабост ових тестова се огледа у чињеници да су под утицајем фактора формалног образовања и што слабо постигнуће детета на овим тестовима може да буде последица бројних других варијабли.

Зато одговарајући тест за процену треба да буде поуздан и ваљан и да садржи такав сет задатака који ће омогућити детету да покаже своје „изворне” тј. основне математичке способности које нису под утицајем школског курикулума и других егзогених чинилаца па се у иностраној литератури, осим критеријумских тестова, могу пронаћи неуропсихолошки тестови који процењују основне нумеричке и аритметичке способности који су мало или нимало под утицајем формалног образовања, наставних метода, мотивације детета, културолошких чинилаца.

У Великој Британији се користе тестови за процену дискалкулије који се често базирају на задацима који процењују дететово разумевање појма

количине, а с обзиром да су деца у стању да их решавају и пре поласка у школу, претпоставља се да је слабо постигнуће деце на овим тестовима мало вероватно последица егзогених чинилаца као што су неадекватне наставне методе, несавладане лекције, одсуство мотивације и пажње и др., већ да су пре у питању сметње и потешкоће у разумевању основних нумеричких концепата (Butterworth, 2005). Ови налази су у складу са ранијим истраживањима чији резултати показују да још новорођенчад имају урођену способност да дискриминишу објекте на основу њихових нумеричких особина, односно да бебе већ у најранијим месецима живота имају развијен осећај за појам величине (Wynn, 1992; Xu & Spelke, 2000) и да ова способност није ограничена само на људску него и животињске врсте, које су такође способне да манипулишу конкретним и апстрактним величинама (Matsuzawa, 1985 према Dowker & Phye, 2008). Ова и слична истраживања подржавају становиште да је капацитет за апстрактно процесирање величина, можда, урођена способност.

Зато смо одлучили да за *Нумерички скрининг тест (НСТ)*, који је мало (*симболички субтест* примењеног инструмента) или веома мало под утицајем формалног образовања и школских курикулума (*несимболички субтест* примењеног инструмента), приредимо српску адаптацију, а потом га и применимо у пилот истраживању, на нашем узорку испитаника у Србији.

ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет рада је испитивање: а) разлика у постигнућима на примењеном инструменту између испитаника у Србији и испитаника у Канади; б) разлика у постигнућима на примењеном инструменту између девојчица и дечака на узорку испитаника у Србији; ц) повезаности узраста испитаника у Србији са постигнућима на примењеном инструменту и д) провера поузданости примењеног теста;

Циљ рада је да се на нашем узорку испитаника примени нови инструмент за скрининг деце са сметњама у учењу математике *НСТ тест* (Nosworthy & Ansari, 2013) јер су ранија истраживања утврдила да је управо способност упоређивања нумеричких величина, која се процењује тестом, предиктор математичких постигнућа деце током развојног периода (Halberda, Mazzocco, Feigenson, 2008; Mazzocco, Feigenson, Halberda, 2011). Имајући у виду значај ових налаза за рану дијагностику деце са сметњама у учењу математике као и предикцију исхода ове деце када је реч о њиховом емоционалном здрављу, социјалним

интеракцијама и будућим академским постигнућима, одлучили смо да у пилот истраживању применимо *НСТ тест* на нашем узорку деце из Србије и испитамо, да ли постоје разлике у постигнућима на овом тесту између испитаника у Србији и испитаника у Канади.

МЕТОД

У истраживању је учествовало укупно 105 испитаника из Србије и Канаде, старости између 8,10 и 9,58 година. Групу испитаника из Србије чинило је свих 27 ученика једног одељења трећег разреда основне школе у Београду, (Табела 1) а групу испитаника из Канаде, 78 ученика трећег разреда који основну школу похађају у јужном Онтарију у Канади (Табела 2). Резултати *униваријатног хи-квадрат теста* показали су да опажена разлика у фреквенцама категорија варијабле пол, није била статистички значајна ($\chi^2 = 0.33$, $df = 1$, $p = .56$).

Табела 1. *Расподела испитаника по узрасту и варијабли пол на узорку испитаника из Србије*

Пол	N	Min	Max	M	SD
Дечаци	12	9.00	9.08	9.04	.031
Девојчице	15	8.10	9.10	8.91	.033
Укупно	27				

Табела 2. *Расподела испитаника по узрасту и варијабли пол на узорку испитаника из Канаде*

Пол	N	Min	Max	M	SD
Дечаци	43	8.33	9.33	8.78	0.28
Девојчице	35	8.33	9.58	8.80	0.30
Укупно	78				

Резултати *биваријатног хи-квадрат теста*, показали су да нема статистичке повезаности између варијабле група (Србија и Канада) и пола ($\chi^2 = 0.92$, $df = 1$, $r_c = .09$, $p = .34$).

Опис и класификација варијабли

У испитивање су укључене следеће варијабле: група, пол и узраст испитаника. Подаци о независним варијаблама, тј. полу и узрасту испитаника у Србији, прибављени су од испитаника у форми самоизвештаја, али проверени од стране учитељице одељења у коме је извршено тестирање. Зависне варијабле односно резултати на *симболичком* и *несимболичком субтесту*, добијени су применом *НСТ теста* (Nosworthy & Ansari, 2013).

Инструмент

У основи овог инструмента је схватање да је за нумеричко процеси-рање неопходно разумевање величина које оне представљају (нпр. знати да арапски број 3 означава три комада нечега) јер без разумевања нуме-ричке величине и његове асоцијације са нумеричким симболима, не може бити напретка у учењу математике (Nosworthy at al., 2013). Према овој тези, постигнуће деце на *НСТ тесту*, а посебно на *несимболичком субтесту* је повезано са дечијим аритметичким вештинама и значајан је предиктор њиховог општег математичког постигнућа. Овако дефиниса-не варијабле теста мерене су *симболичким* и *несимболичким субтестом НСТ теста*. Свака субскала у тесту садржи 56 ајтема које испитују *сим-боличке* и *несимболичке перформансе* упоређивања нумеричке величи-не. Тест садржи укупно 112 ставки формулисаних у виду задатака, на које су испитаници могли да одговоре тачно, нетачно или уопште да не одговоре. Овај једноставан папир-оловка тест, у канадској популацији је валидиран за децу предшколског узраста, као и за децу првог, другог и трећег разреда основне школе. За сваку од две субскеале теста пред-виђено је време од једног минута за решавање теста, односно укупно два минута за обе субскеале.

Сам инструмент има добре метријске карактеристике када је реч о субскалама, скале су поуздане што потврђује висок коефицијент ин-терне поузданости мерен Кронбаховом алфом: тестови интерне кон-зистенције сваког појединачног ајтема на *симболичком* ($\alpha = .95$) и *не-симболичком субтесту* ($\alpha = .95$) показали су да су интеррелације ставки у овим субскалама високе и да постоји висока интерна конзистенција (поузданост).

Дискриминативност примењеног инструмента испитана је *Шapiro-Вилк* тестом који је показао да емпиријска дистрибуција скорова не од-ступа од нормалне расподеле на *симболичком* ($W = 0.99, n = .33$) и *несим-боличком субтесту* ($W = 0.99, n = .29$).

У Табели 3, приказани су резултати теста за испитивање статистичке значајности хоризонталног и вертикалног одступања. Тест статистичке значајности хоризонталног одступања на субскали *симболички субтест* показује да је стандардизовани скјунис -0.46 (скјунис = -0.11 и $SESk = 0.24$) и $p > .05$ док тест статистичке значајности вертикалног одступања на истој субскали показује да је стандардизовани куртозис -0.61 (кур-тозис = -0.29 и $SEKu = 0.47$) и да је $p > .05$.

Табела 3. *Дескриптори емпиријске дистрибуције скорова на нумеричкој варијабли НСТ тест на целом узорку и резултати статистичке значајности хоризонталног и вертикалног одступања*

	N	M	SD	Skjunis		Kurtosis	
				Stat.	SESk	Stat.	SEKu
Симболички	105	40.40	7.76	-0.11	0.24	-0.29	0.47
Несимболички	105	38.79	6.68	0.250	0.24	-0.57	0.47

Тест статистичке значајности хоризонталног одступања на *несимболичком субтесту* показује да је стандардизовани скјунис 1.04 (скјунис = 0.25 и SESk = 0.24) и да је $p > .05$ док тест статистичке значајности вертикалног одступања на истој субскали показује да је стандардизовани куртозис -0.13 (куртосис = -0.06, SEKu = 0.47) и да је $p > .05$.

Поступак испитивања

Након добијања сагласности од аутора теста за примену инструмента у Србији, отпочело се са прикупљањем података почетком 2019. године. У складу са упутствима за примену овог теста, са размаком од две недеље, урађен је и ретест примењеног теста. Резултати ретеста, показују да су се деца за кратко време кондиционирала на тест.

Са друге стране, према мишљењу истраживача, решавање *несимболичког субтеста* је деци представљало већи изазов од решавања *симболичког субтеста* и посебно инструкција из упутства о примени теста да се тачан одговор прецрта једном а погрешан одговор (уколико дете схвати да је погрешило) прецрта са две црте (х). Овај начин „обележавања” тачних, односно нетачних одговора није присутан у нашем образовном систему.

Резултати испитаника из Канаде добијени су од аутора теста. Подаци за овај узорак испитаника прикупљени су за потребе истраживања и објављени у Канади током 2013.године (Nosworthy et al., 2013).

Обрада података

Добијени подаци су обрађени методама дескриптивне и инференцијалне статистике: т-тестом, анализом коваријансе (ANCOVA) и корелационом анализом. Након рекодирања ставки, изведени су сумарни скорови на скалама и субскалама. Дискриминативност инструмента је тестирана Шапиро-Вилк тестом. За проверу интерне поузданости инструмента, коришћен је коефицијент интерне поузданости Кронбахова алфа, а као гранична вредност узета је вредност од $\alpha = .80$. За меру

величине ефекта у истраживању је коришћено Коеново d . Сви добијени подаци обрађивани су у софтверском пакету SPSS, верзија 23.

РЕЗУЛТАТИ

Разлике између испитаника из Србије и испитаника из Канаде на *НСТ тесту*, испитане су *t*-тестом за независне узорке. Резултати теста су показали да постоје статистички значајне разлике у резултатима на *симболичком субтесту НСТ теста* између испитаника у Србији и испитаника у Канади у корист испитаника из Србије ($t = 2.99$, $df = 103$, $p = .003$, $d = 0.63$), али да не постоје статистички значајне разлике у резултатима између група на *несимболичком субтесту* ($t = 1.46$, $df = 103$, $p = .155$, $d = 0.35$).

Имајући у виду да обе групе испитаника похађају трећи разред основне школе (свака група у својој земљи и у свом образовном систему) и да узорци у овом истраживању нису били уједначени по броју, полу и узрасту, одлучили смо да проверимо да ли ће резултати између група на примењеном инструменту и даље бити статистички значајни, ако приликом обраде података будемо контролисали варијаблу узраст, посебно имајући у виду да опажена разлика у фреквенцама категорија варијабле *пол* није била статистички значајна на целом узорку испитаника ($\chi^2 = 0.92$, $df = 1$, $rc = .09$, $p = .34$). Резултати једнофакторске анализе коваријансе су показали да се групе испитаника у овом истраживању значајно разликују с обзиром на резултате на *симболичком субтесту НСТ теста* и када смо под контролом држали независну варијаблу узраст ($F = 4.78$, $df1 = 1$, $df = 102$, $p = .03$). Група испитаника из Србије ($M = 44.11$, $SD = 8.79$) постиже статистички значајно боље резултате на *симболичком субтесту НСТ теста* у односу на групу испитаника из Канаде ($M = 39.11$, $SD = 6.98$), чак и онда када смо контролисали варијаблу узраст.

Резултати једнофакторске анализе коваријансе су показали да се групе испитаника у овом истраживању не разликују с обзиром на резултате на *несимболичком субтесту НСТ теста* и када смо под контролом држали независну варијаблу узраст ($F = 2.50$, $df1 = 1$, $df = 102$, $p = .12$). Група испитаника из Србије ($M = 40.67$, $SD = 8.32$) не постиже статистички значајно боље резултате на *несимболичком субтесту НСТ теста* у односу на групу испитаника из Канаде ($M = 38.14$, $SD = 5.94$) и када смо контролисали варијаблу узраст.

Дескриптивни подаци о постигнућима испитаника у Србији на суб-скалама *НСТ теста* приказани су у табелама 4 и 5.

Табела 4. *Дескриптори расподеле симболичког субтеста на нивоима независне варијабле пол на узорку испитаника из Србије*

Симболички субтест	N	M	SD	SEM
Дечаки	12	45.17	7.64	2.20
Девојчице	15	43.27	9.79	2.53

Разлике на *симболичком субтесту* примењеног инструмента између дечака и девојчица у Србији испитане су *t-тестом* за независне узорке. Овај тест је показао да не постоје статистички значајне разлике у резултатима на *симболичком субтесту НСТ теста* између дечака и девојчица на нивоу целог узорка: ($t = 0.56$, $df = 25$, $p = .59$, $d = 0.22$).

Табела 5. *Дескриптори расподеле несимболичког субтеста на нивоима независне варијабле пол на узорку испитаника из Србије*

Несимболички субтест	N	M	SD	SEM
Дечаки	12	40.25	8.97	2.59
Девојчице	15	41.00	8.06	2.08

Резултати *t-теста* су показали да не постоје статистички значајне разлике у резултатима на *несимболичком субтесту* примењеног инструмента између дечака и девојчица на нивоу целог узорка: ($t = -0.23$, $df = 25$, $p = .82$, $d = 0.09$).

У табели 6 су приказани резултати корелационе анализе који указују на то да у овом истраживању постоји значајна повезаност између узраста испитаника из Србије и резултата на *симболичком субтесту НСТ теста* ($r = .53$, $p \leq .01$), повезаност између *НСТ теста* и ретеста на *симболичком субтесту* ($r = .62$, $p \leq .01$) и повезаност између *НСТ теста* и и ретеста на *несимболичком субтесту* примењеног инструмента ($p = .75$, $n \leq .01$).

Табела 6. *Матрица интеркорелација за варијабле НСТ теста и узраста испитаника*

	1	2	3	4	5
1. Симболички тест					
2. Несимболички тест	.54**				
3. Симболички ретест	.62**	.52**			
4. Несимболички ретест	.64**	.75**	.78**		
5. Узраст испитаника	.53**	.09	.24	.19	

Напомена. ** $p \leq .01$

ДИСКУСИЈА

Резултати овог истраживања су указали на то да постоје статистички значајне разлике у резултатима на *симболичком субтесту НСТ теста* између испитаника из Србије и Канаде у корист испитаника из Србије. С обзиром на то да испитаници у обе групе нису били уједначени по полу (иако опажена разлика у фреквенцама категорија варијабле *пол* није била статистички значајна ни у једном узорку испитаника) и узрасту, а разлике у резултатима на примењеном инструменту између група статистички значајне и након што смо под контролу ставили варијаблу узраст, можемо претпоставити да су пронађене разлике условљене неким другим чиниоцима, највероватније различитим образовним системима, којима припадају испитаници нашег истраживања. Боља постигнућа деце из Србије на *симболичком субтесту НСТ теста*, могу се објаснити бројним другим чиниоцима као што су утицај културе, родитељским очекивањима, наставним методама и другим егзогеним факторима (Westwood, 2000). Имајући у виду чињеницу да се образовни системи разликују од земље до земље, крос-културална истраживања би могла да дају прецизнији одговор на питање да ли образовни систем, односно земља, друштво и култура утичу и колико, да деца у најранијем узрасту усвоје појам нумеричке (симболичке) величине?

У овом истраживању смо упоређивали и постигнућа деце из Србије и постигнућа деце из Канаде на *несимболичком субтесту НСТ теста* и нисмо пронашли разлике између група. С обзиром да групе испитаника у овом истраживању припадају различитим образовним системима, а да ови чиниоци бар када је *несимболички субтест* у питању, нису имали значајнијег утицаја на резултате, намеће се закључак да управо *несимболички субтест НСТ теста* мери темељне базичне математичке компетенције неопходне за рано математичко учење код деце, које нису под утицајем формалног образовања земље, друштва и културе. Ако је ова претпоставка тачна, била би у складу са налазима који имплицирају да нумерички концепти имају онтогенетско порекло и да је капацитет за апстрактно процесирање величина, можда, урођена способност (Gelman & Butterworth, 2005).

Резултати овог истраживања о непостојању статистички значајних разлика у постигнућима на *НСТ тесту* (на оба субтеста) између дечака и девојчица у Србији указују на то да су у нашем узорку испитаника, дечаци и девојчице компарабилни када је реч о испитивању ових математичких вештина, и у складу су са налазима других аутора који нису утврдили постојање разлика на аритметичком тесту између полова код

деце типичне популације (Kane & Mertz, 2012; Shalev et al., 1993). Будући да су и дечаци и девојчице у групи испитаника из Србије добро урадили оба *субтеста НСТ теста*, можемо закључити да с обзиром на пол, није неопходно диференцијално приступити настави математике односно формалним школским курикулумима.

Корелационом анализом је утврђено да постоји повезаност између узраста испитаника из Србије и резултата на *симболичком субтесту НСТ теста*. С обзиром на то да деца у Србији похађају обавезан предшколски програм од шесте године и да значајан број деце још на овом узрасту броји до десет, а неретко и до петнаест, као и то да су многа деца савладала познавање и писање арапских цифара до десет, налаз о постојању статистички значајне повезаности између узраста испитаника и *симболичког субтеста НСТ теста* је донекле и очекиван, имајући у виду да су у примењеном инструменту нумеричке величине (где је највећи број у задатку *симболичког субтеста НСТ теста* приказан арапском цифром 9), упоређивала деца која имају скоро девет година ($M = 8,97$) и која увелико, у оквиру својих школских курикулума, решавају значајно захтевније математичке задатке и операције.

Висока тест-ретест поузданост примењеног инструмента на *симболичкој и несимболичкој субскали*, показала је да су интеррелације ставки у овим субскалама високе и да постоји висока интерна конзистенција (поузданост). Иако је у складу са инструкцијама аутора теста предложен период између теста и ретеста од недељу дана односно две недеље колико је направљено у овом истраживању, резултати ретеста су показали да су се наши испитаници значајно кондиционирали на тест јер је просечно постигнуће испитаника на *симболичком субтесту* било $M = 44.11$ односно на ретесту $M = 52.00$, док је просечно постигнуће на *несимболичком субтесту* износило $M = 40.67$ односно на ретесту $M = 47.74$ (испитаници су у просеку били чак 20% успешнији на оба субтеста приликом ретестирања).

ЗАКЉУЧАК

Добијени резултати испитивања могу послужити само као полазни оквир у даљим емпиријским истраживањима када је примена овог теста у питању. Међутим, за свако прецизније закључивање морају се обезбедити већи случајни узорци испитаника и напреднији нивои анализе података. С тим у вези, треба истаћи да су налази овог истраживања лимитирани малим нерепрезентативним узорком испитаника из Србије и

неуједначеношћу испитаника по полу и узрасту са узорком испитаника из Канаде, али и неуједначеношћу испитаника из Србије у односу на пол и узраст, док је поузданост мерног инструмента веома висока.

Узимајући у обзир „клиничку слику” деце са сметњама у учењу математике која су често неприлагођена а уколико се сметње у учењу математике не открију на време и не започне са одговарајућим третманом, код деце могу изазвати депресију, анксиозност (Gordon, 1992) и школску фобију (Kaufmann & Von Aster, 2012), док се код неке деце могу јавити и удружени социо-емоционални поремећаји, поремећаји понашања као и проблеми у социјалним интеракцијама (Голубовић, 2011), сасвим је јасно колико је важна рана дијагностика деце.

Ако постоји инструмент који мери основне математичке компетенције и који је довољно осетљив да на раном узрасту детектује децу која имају сметње у учењу математике које нису последица разних егзогених чинилаца него управо индивидуалних разлика у базичним математичким компетенцијама, његова рана примена би омогућила да деца која имају овакве сметње у учењу математике буду „препозната”, „праћена” и благовремено укључена у одговарајуће третмане, што може да смањи ризик од емоционалних и сметњи у понашању, каснијих слабих академских постигнућа ове деце али и проблеме на тржишту рада, будући да се чак 22% млађих дискалкуличних одраслих (до 30 година старости) суочава баш са овим проблемима (Butterworth, 2011; Kaufman & Von Aster, 2012).

Препоруке за даља истраживања

Препоруке за даља истраживања су валидирање примењеног инструмента на већем узорку испитаника и са хетерогеном популацијом деце истог узраста (деце из руралних и градских средина), узимајући у обзир критеријуме за валидирање као што су невербални количник интелигенције, оцене ученика из свих школских предмета текуће школске али и предходних година, скале процене за учитеља, упитника за родитеље и резултата закључног теста из математике.

Важно је да се овај тест валидира на нашој популацији испитаника, како бисмо у будућим истраживањима проверили да ли је *Нумерички скрининг тест*, једноставан двоминутни папир – оловка тест, управо тест који може на раном узрасту да препозна децу која треба да буду праћена, и која су суспектна на сметње у учењу математике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Badian, N.A. & Ghublikan, M. (1982). The personal-social characteristics of children with poor mathematical computation skills. *Journal of Learning Disabilities*, 16, 154-157. doi: 10.1177/002221948301600304
2. Badian, N. (1999). Persistent arithmetic, reading, or arithmetic and reading disability. *Annals of Dyslexia*, 49, pp. 43-70; doi: 10.1007/s11881-999-0019-8
3. Butterworth, B. (2005). Developmental Dyscalculia. Campbell, J.I.D, *Handbook of Mathematical Cognition* (455-467). Psychology Press, New York, Taylor & Francis, Inc.
4. Butterworth, B. (2011). Foundational Numerical Capacities and the Origins of Dyscalculia. Dehaene, S. & Brannon, E.M, *Space, time and number in the brain., Searching for the Foundations of Mathematical Thought*. (pp. 249-265). Academic press.
5. Barbaresi, W., Katusic, S., Colligan, R., Weaver, A. & Jacobsen, S. (2005). Learning disorder: incidence in a population-based birth cohort, 1976-82, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics*, 5, pp. 281-289.
6. Dowker, A. & Phye, D.G. (2008). *Mathematical Difficulties*. Psychology and Intervention, Academic press.
7. Dirks, E., Spyer, G., M. van Lieshout, E.D.D. & de Sonnevile, D. (2008). Prevalence of combined reading and arithmetic disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 41, pp. 460-473. doi:10.1177/0022219408321128.
8. Golubović, S. (2011). *Disleksija, disgrafija, dispraksija*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Merkur.
9. Golubović, S. (2012). *Razvojni jezički poremećaji*. Drugo, izmenjeno i dopunjeno izdanje. Beograd: Društvo defektologa Srbije. Tonplus.
10. Golubović, Š. (2004). Karakteristike dece sa razvojnoum diskalkulijom. *Norma*, X (1-2), 67-77.
11. Gordon, N. (1992). Children with Developmental Dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 34(5), 459-463. doi:10.1111/j.1469-8749.1992.tb11460.x
12. Gelman, R. & Butterworth, B. (2005). Number and Language: how are they related? *Trends in cognitive science*, 9(1), 6-10. doi:10.1016/j.tics.2004.11.004
13. Gross-Tsur, V., Manor, O. & Shalev, S.R. (1993). Developmental dyscalculia, gender, and the brain. *Archives of Disease in Childhood*, 68: 510-512. doi:10.1136/ad.68.4.510

14. Halberda, J., Mazocco, M. & Feigenson, L. (2008). Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature*, 455 (7213), pp. 665–668. doi: 10.1038/nature07246
15. Karić, J. (2006). *Metodika početne nastave matematike u školama za decu oštećenog sluha*. Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Beograd, Centar za izdavačku delatnost –CIDD.
16. Kaufmann, L. & Von Aster, M. (2012). The Diagnosis and Management of Dyscalculia. *Deutsches Arzteblatt International*, 109 (45), 767-78. doi:10.3238/arztebl.2012.0767
17. Kane, M.J. & Mertz, J.E. (2012). Debunking Myths about Gender and Mathematics Performance. *Notices of the American Mathematical Society*, 59 (1), pp. 10-21. doi:10.1090/noti790.
18. Mazocco, M., Feigenson, L. & Halberda, J. (2011). Preschoolers' precision of the approximate number system predicts later school mathematics performance. *PLoS ONE*, 6(9):e23749. doi:10.1371/journal.pone.0023749
19. Međunarodna klasifikacija mentalnih poremećaja i poremećaja ponašanja: klinički opisi i dijagnostička uputstva, ICD – 10. (1996). Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. Beograd
20. Nosworthy, N., Bugden, S., Archibald, L., Evans, B. & Ansari, D. (2013). Two minute tests of childrens magnitude processing, *PLoS ONE*, 8(7):e67918. doi: 10.1371/journal.pone.0067918
21. Nosworthy, N., & Ansari, D. (2013). *Numeracy screener*. Numerical Cognition Laboratory. Department for Psychology Brain and Mind Institute.Western University Canada.
22. Rubinsten, O. (2009). Co-occurrence of developmental disorders: The case of developmental dyscalculia. *Cognitive Development*, 24: 362–70. doi:10.1016/j.cogdev.2009.09.008
23. Russell, R.L., & Ginsburg, H.P. (1984). Cognitive analysis of children's mathematical difficulties. *Cognition and Instruction*, 1:217-44. doi:10.1207/s1532690xci0102_3
24. Shalev, R.S., Weirzman, R. & Amir, N. (1988). Developmental dyscalculia. *Cortex*, 24: 555-61. doi:10.1016/S0010-9452(88)80049-2
25. Shalev, R.S.; Manor, O.; Amir, N.; Gross-Tsur, V. (1993). The acquisition arithmetic in normal children: assessment by a cognitive model of dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 35 (7), 593-601; DOI: 10.1111/j.1469-8749.1993.tb11696.x.

26. Shalev, R.S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N.,... Gross-Tsur V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 34 (1), 59-65. doi: 10.1177/002221940103400105
27. Von Aster, M.G. & Shalev, R. (2007). Number development and developmental dycalculia. *Development Medicine & Child Neurology*, 49:868-73. doi:10.1111/j.1469-8749.2007.00868.x
28. Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants, *Nature*, 358,749-750. doi: 10.1038/358749a0
29. Westwood., P. (2000). *Numeracy and learning difficulties: approaches to teaching and assessment*. The Australian Council for Educational Research Ltd. 19 Prospect Hill Road, Camberwell, Victoria, 3124.
30. Xu, F. & Spelke, E.S. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants, *Science*, 7, 164-169. doi:10.1016/S0010-0277(99)00066-9

ACHIEVEMENTS ON THE NUMERACY SCREENER IN CHILDREN FROM SERBIA AND CANADA

Slavica M. Golubović, Isidora M. Radonjić
*University of Belgrade – Faculty of special education and
rehabilitation, Belgrade*

SUMMARY

The objective of the survey was to verify the hypothesis that children from Serbia and children from Canada differ in their results on the Numeracy Screener test (NST) that correlates with the arithmetic competences of elementary school children.

We sampled 105 subjects aged by 8.10 - 9.58, where the group from Serbia included all 27 pupils of a third-grade class from an elementary school in Belgrade and the group from Canada consisted of 78 third-grade pupils from an elementary school from southern Ontario. By applying the NST test (symbolic and non-symbolic subtests), the basic mathematical competences of children were examined.

Statistically significant differences were found in favor of the examinees from Serbia on the symbolic subtest, whereas in the results of the non-symbolic subtest no differences were found between the examinees. Also, within the Serbian sample, no differences were found between girls and boys of the applied instrument.

We recommend that future research strive to validate the NST on a larger, and heterogeneous samples of the same-aged children from rural and urban milieus in Serbia, using the following criteria: non-verbal IQ, student's marks from all teaching subjects during the current school year, evaluation scales for teachers, questionnaires for the parents and the results of the final math test.

Keywords: *Numeracy Screener, group, sex, age*